



การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

จารุวรรณ กาฬภักดี^{1*} พินันทา ฉัตรวัฒนา² และ ปณิตา วรรณพิรุณ³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์โครงสร้างของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา 3) พัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา และ 4) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ตามวงจรการพัฒนาระบบ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์โครงสร้าง โดยผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึก ต้องการให้ผู้รู้จักทุกสถานที่ 2) ผลการออกแบบสถาปัตยกรรม มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการพัฒนาระบบ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ 4) ความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ในภาพรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D.=0.58)

คำสำคัญ: ระบบนำทางอัจฉริยะ, เทคโนโลยีความจริงเสมือน, โลเคชันเบส, อุปกรณ์เคลื่อนที่

¹ อาจารย์สาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 3292 1554 อีเมล: karapakdee@gmail.com



Development of Smart Navigation by Using Augmented Reality Location-Based Services via Mobile Device

Jaruwan Karapakdee^{1*} Pinanta Chatwattana² and Panita Wannapiroon³

Abstract

The objective of this research were to 1) analyze the structure the smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, 2) design the architecture of the smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, 3) develop of the smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device, and 4) evaluation the satisfaction of students with the smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device. The research method was divided into 5 phases according to the system development life Cycle (SDLC). The sample group was 30 students from King Mongkut's University of Technology North Bangkok using the accidental sampling approach. The research showed that 1) results analyze the structure by in-depth interviewers require to know every place, 2) results design the architecture at the highest level, 3) results develop is a device that facilitates travel within King Mongkut's University of Technology North Bangkok, and 4) the sample was satisfied with the use of smart navigation by using augmented reality location-based services via mobile device at the highest level.

Keywords: Smart Navigation, Augmented Reality, Location-based Services, Mobile Device

¹ Demonstration teacher, Srinakharinwirot University Ongkharak

² Assistant Professor, Department of Electronic engineering technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

³ Professor, Information and communication Technology for Education Division, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. +668 3292 1554 e-mail: karapakdee@gmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันแอปพลิเคชันสำหรับการนำทางเข้ามาเป็นบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้ใช้จำนวนมากมักไม่ทราบตำแหน่งที่สำคัญของสถานที่ ทำให้ต้องเสียเวลาในการค้นหา จึงต้องมีการใช้แอปพลิเคชันเข้ามาช่วยในการนำทางโดยจะเป็นการนำทางในรูปแบบของแผนที่เป็นการนำทางไปตามเส้นทางที่มีอยู่ในแผนที่และการนำทางในรูปแบบ Augmented Reality (AR) เป็นการนำทางแบบผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน [1]

จากกระแสการใช้สังคมออนไลน์ การให้บริการระบุตำแหน่งหรือ Location-based Services (LBS) กลายเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยการให้บริการดังกล่าวเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยผู้ใช้งานในการค้นหาสถานที่ตำแหน่งต่าง ๆ ผ่านระบบ GPS ที่เชื่อมโยงผ่านเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์ไร้สายเคลื่อนที่ประเภทสมาร์ทโฟนแท็บเล็ตและโน้ตบุ๊ก การให้บริการระบุตำแหน่งทำให้เกิดความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร ส่งผลให้ธุรกิจมีการปรับตัวโดยเริ่มนำบริการระบุตำแหน่งมาใช้เพื่อเป็นช่องทางในการเข้าถึงและวิจัยพฤติกรรมกลุ่มผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็วผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ประกอบกับการใช้บริการระบุตำแหน่งที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในขณะนี้ก็คือการใช้ Location-based Services สำหรับเช็คอิน (Check-in) ในจุดเสมือนเมื่อเกิดการใช้บริการสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ ในการแบ่งปันหรือได้รับ ข้อมูลข่าวสารกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้บริการได้ [2]

เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality : AR) เป็นเทคโนโลยีที่เป็นที่น่าจับตามองเป็นอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน จากสภาพการเรียนรู้แบบเดิม ที่ผู้เรียนนั่งฟังการบรรยาย จดบันทึก อ่านหนังสือและวัดผลการเรียนการสอนโดยการสอบสู่การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงของผู้เรียนซึ่งเป็นการลงมือปฏิบัติจริงย่อมจะเกิดผลดีต่อผู้เรียนมากกว่าการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว [3]

เทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile device) อย่างเช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ และคอมพิวเตอร์มือถือมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สังเกตได้จากความสามารถที่มีมากขึ้นทางด้านส่วนรับข้อมูล ทางด้านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานด้านความบันเทิงและทางด้านการเชื่อมต่อ

เป็นต้น จึงส่งผลให้ระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ได้มีการพัฒนามากขึ้น เพื่อมารองรับการทำงานของเทคโนโลยีใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นมา ในส่วนของระบบปฏิบัติการบนมือถือก็ได้มีการพัฒนาไว้หลายรุ่นหลายระบบ

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือและเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

2.2 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

2.3 เพื่อพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) [4]

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

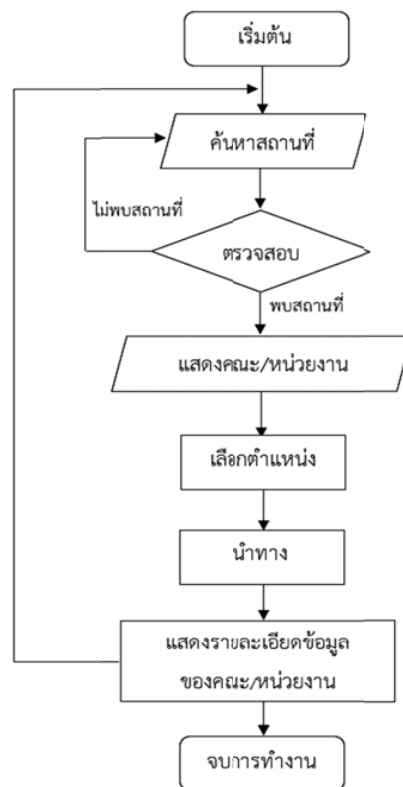
การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผู้วิจัยได้แบ่งกระบวนการวิจัยออกเป็น 5 ระยะ โดยยึดหลักการกระบวนการของวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle : SDLC) [5] ดังนี้

ระยะที่ 1 วิเคราะห์โครงสร้างของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ประกอบด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา การสอบถามความต้องการของระบบนำทางอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

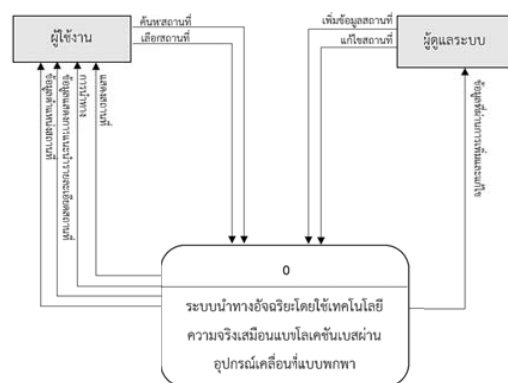
ระยะที่ 2 ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) โครงสร้างระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (Flow chart) แสดงดังรูปที่ 1

2) ออกแบบแผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงดังรูปที่ 2

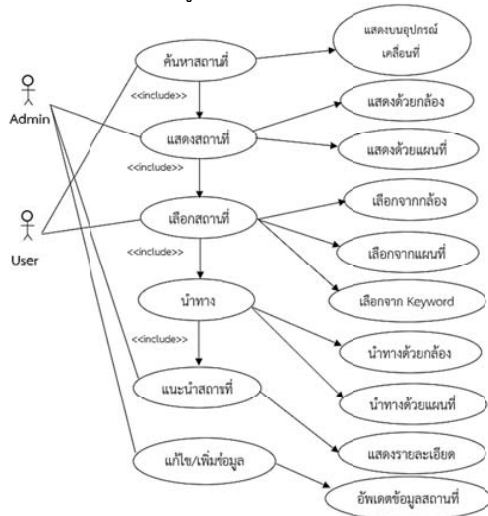


รูปที่ 1 โครงสร้างระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา



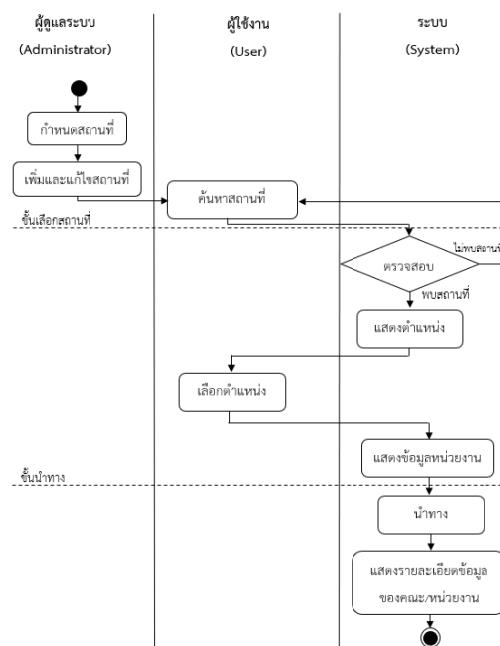
รูปที่ 2 แผนผังบริบท (Context Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

3) ออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (Use Case Diagram) แสดงดังรูปที่ 3



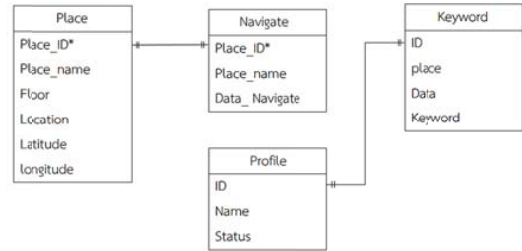
รูปที่ 3 แผนภาพยูสเคสระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

4) การออกแบบแผนผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน

5) ออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) การพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วัตถุประสงค์ของระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นคือ เพื่อนำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทาง

2) การทดสอบระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ทำการทดสอบระบบนำทางที่พัฒนาขึ้นก่อนให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพด้วยเทคนิค Black Box Testing Technique

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

ระยะที่ 5 การบำรุงรักษาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

นำข้อมูลที่ได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาความพึงพอใจ ในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบ

โลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มาใช้ในการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการวิเคราะห์ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความยากง่ายในการใช้ระบบนำทาง

ที่	ฟังก์ชันการทำงาน	GeoReality	Junaio	Layar
1	แสดงสถานที่	5	5	5
2	ค้นหาสถานที่	4	5	5
3	เลือกสถานที่	4	4	5
4	การนำทางด้วย AR	4	5	5
5	การนำทางด้วย Map	5	5	5
6	การแจ้งเตือน	5	4	4
	ค่าเฉลี่ย	4.5	4.67	4.8

คะแนน 5 หมายถึง ความง่ายของการใช้งานในระดับมากที่สุด
 คะแนน 4 หมายถึง ความง่ายของการใช้งานในระดับมาก
 คะแนน 3 หมายถึง ความง่ายของการใช้งานในระดับปานกลาง
 คะแนน 2 หมายถึง ความง่ายของการใช้งานในระดับน้อย
 คะแนน 1 หมายถึง ความง่ายของการใช้งานในระดับน้อยที่สุด

5.1.1 ผลการสำรวจของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา จำนวน 5 ท่าน พบว่า ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีความเห็นตรงกันว่า ต้องการให้ผู้ใช้ได้รู้จักสถานที่ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ได้ทุกสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 100 รายละเอียดดังนี้

1) ด้านคณะ/วิทยาลัย/ภาควิชา ประกอบด้วย The Sirindhorn TGGS บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยนานาชาติ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม

2) ด้านสำนักงานอธิการบดี ประกอบด้วย สำนักงานอธิการบดี กองบริการการศึกษา กองกิจการนักศึกษา กองคลัง กองอาคารสถานที่และยานพาหนะ ศูนย์ผลิตตำราเรียน

3) ด้านสำนัก/สถาบัน ประกอบด้วย สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา สำนักพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลาง สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส สถาบันสหกิจศึกษาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไทย-เยอรมัน

5.1.2 ผลการสอบถามความต้องการ เกี่ยวกับสถานที่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยนักศึกษาจำนวน 60 คน สรุปผลได้ดังนี้

1) ด้านสภาพแวดล้อมในการเดินทาง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ โดยถามเพื่อน คิดเป็นร้อยละ 53.33

2) ด้านปัญหาในการเดินทาง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องมีผู้ชี้แนะหรือใช้เครื่องมือนำทางน้อยครั้ง คิดเป็นร้อยละ 35

3) ด้านความถี่ในการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการเดินทาง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้บางครั้ง เมื่อเกิดความผิดพลาดในการเดินทางคิดเป็นร้อยละ 40

5.2 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ผู้เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น			
1.1 ผู้ดูแล	4.80	0.44	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. กระบวนการในการนำทางของระบบที่พัฒนาขึ้น			
2.1 ค้นหาสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
2.2 แสดงสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
2.3 เลือกสถานที่	4.40	0.54	มาก
2.4 นำทาง	4.60	0.54	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. สิทธิ์การใช้งานของแต่ละกระบวนการ			
3.1 ผู้ดูแล			
3.1.1 ค้นหาสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
3.1.2 แสดงสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
3.1.3 แนะนำสถานที่	4.80	0.4	มากที่สุด
3.1.4 แก้ไข/เพิ่มข้อมูล	4.80	0.44	มากที่สุด
3.2 ผู้ใช้งาน			
3.2.1 เลือกสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4. ความสามารถของแต่ละกระบวนการในระบบที่พัฒนาขึ้น			
4.1 ค้นหาสถานที่			
4.1.1 แสดงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2 ขึ้นแสดงสถานที่			
4.2.1 แสดงด้วยกล้อง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.2.2 แสดงด้วยแผนที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3 ขึ้นเลือกสถานที่			
4.3.1 เลือกจากกล้อง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3.2 เลือกจากแผนที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3.3 เลือกจาก Keyword	4.60	0.54	มากที่สุด
4.4 ขึ้นนำทาง			
4.4.1 นำทางด้วยกล้อง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.4.2 นำทางด้วยแผนที่	4.80	0.44	มากที่สุด
4.5 ขึ้นแนะนำสถานที่			
4.5.1 แสดงรายละเอียด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 ขึ้นแก้ไข/เพิ่มข้อมูล			
4.6.1 อัปเดตข้อมูลสถานที่	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านการนำ Use Case Diagram ไปใช้งาน	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินแผนภาพความสัมพันธ์ (Use Case Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.40)

ตารางที่ 3 ผลการออกแบบผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอนของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น			
1.1 ผู้ดูแล (Admin)	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ผู้ใช้งาน (User)	4.80	0.44	มากที่สุด
2. กระบวนการในกิจกรรมที่ระบบพัฒนาขึ้น			
2.1 ขึ้นเลือกสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
2.2 ขึ้นนำทาง	4.80	0.44	มากที่สุด
3. ขึ้นเลือกสถานที่			
3.1 กระบวนการในขึ้นเลือก	4.40	0.54	มาก
3.2 สิทธิ์ในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น			
3.2.1 ผู้ดูแลระบบ			
(1) กำหนดสถานที่	4.60	0.54	มากที่สุด
(2) เพิ่มและแก้ไขสถานที่	4.60	0.54	มากที่สุด
3.2.2 ผู้ใช้งาน			
(1) ค้นหาสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
(2) แสดงสถานที่	5.00	0.00	มากที่สุด
(3) เลือกตำแหน่ง	4.80	0.44	มากที่สุด
(4) แสดงข้อมูลหน่วยงาน	4.80	0.44	มากที่สุด
4. ขึ้นนำทาง			
4.1 กระบวนการในขึ้นนำทาง	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2 สิทธิ์ในการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น			
4.2.1 ผู้ใช้งาน			
(1) ค้นหาสถานที่	4.40	0.54	มากที่สุด
(2) แสดงสถานที่	4.80	0.44	มากที่สุด
(3) เลือกตำแหน่ง	4.60	0.54	มากที่สุด
(4) แสดงข้อมูลหน่วยงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ด้านการนำผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ไปใช้งาน	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.70	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการออกแบบผังโครงสร้างภาพรวมของขั้นตอน (Swim Lane Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.43)

ผลการออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ประกอบด้วย 4 เอนทิตี คือ เอนทิตีของตึก (Place) เอนทิตีคำเฉพาะ (Keyword) เอนทิตีข้อมูลส่วนตัว (Profile) และเอนทิตีเส้นทาง (Navigate)

5.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความสามารถของระบบ	4.47	0.56	มาก
2. ด้านหน้าที่การทำงาน	4.50	0.63	มากที่สุด
3. ด้านความสามารถในการใช้งาน	4.35	0.52	มาก
4. ด้านระบบความปลอดภัย	4.24	0.70	มาก
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	4.29	0.53	มาก
ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวม	4.40	0.58	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพามีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ผลการพัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังนี้

1) หน้าแรกของระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ดังรูปที่ 6



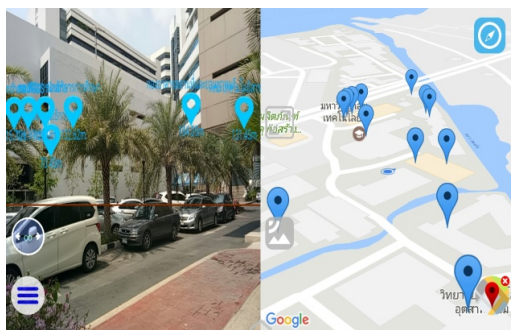
รูปที่ 6 แสดงหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

2) แสดงหน้าจอระบบนำทางไปยังสถานที่ที่เลือกไว้ จากนั้นระบบจะแสดงให้ผู้เลือกใช้กระบบนำทางที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยระบบนำทางโดยใช้รถส่วนตัว เดิน หรือรถโดยสารสาธารณะ หากเลือกกระบบนำทางด้วยการเดินทางโดยรถส่วนตัว ระบบจะค้นหาเส้นทางที่ใช้ด้วยรถส่วนตัว หากเลือกกระบบนำทางด้วยการเดิน ระบบจะค้นหาเส้นทางที่สามารถเดินทางด้วยเท้า และหากเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ ระบบจะค้นหาเส้นทางการเดินทางของรถโดยสารสาธารณะไปยังจุดหมายที่เราต้องการ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงหน้าจอก่อนนำทาง

3) การแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งสถานที่ต่าง ๆ บนแผนที่ หากตำแหน่งบนแผนที่มีการซ้อนทับกัน ผู้ใช้สามารถทำการซูมเข้า-ออก เพื่อหาตำแหน่งบนแผนที่ได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 การแบ่งหน้าจอเพื่อแสดงหน้าจอหลักและแสดงตำแหน่งบนแผนที่

5.4 ผลการศึกษาคำพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาดำเนินการโดยการทดลองใช้ระบบนำทางที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) นำเสนอผลการประเมินดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

รายละเอียดการประเมิน	ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
ด้านการออกแบบ	4.46	0.59	มาก
ด้านแอปพลิเคชัน	4.58	0.57	มากที่สุด
ด้านเทคโนโลยีความจริงเสมือน	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้านผลการนำทาง	4.56	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน	4.54	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาคำพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.58)

6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

แบบพกพา พบว่า 1) ผลการวิเคราะห์โครงสร้าง โดยผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เชิงลึก ต้องการให้ผู้รู้จักทุกสถานที่ 2) ผลการออกแบบสถาปัตยกรรม มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการพัฒนา ระบบ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ 4) นักศึกษาพึงพอใจในการใช้ระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ในภาพรวมในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chakorn and Pudsadee [6] ได้ศึกษา ระบบแนะนำเส้นทางการส่งสินค้าโดยใช้อาณาจักรมด พบว่าความพึงพอใจของระบบจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Visanu and Supot [7] ได้ศึกษา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสืบค้นข้อมูลโรงงาน โดยใช้ Google Map พบว่าผู้ใช้งานทั่วไปมีความพึงพอใจต่อระบบมีค่าอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chamaiporn and Maleerat [8] ได้ศึกษาระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติทางภาคใต้ของประเทศไทยด้วย กูเกิลแมพ เอพีไอ บนมือถือ สมาร์ทโฟน พบว่าผู้ใช้งานทั่วไปมีความพึงพอใจต่อระบบมีค่าอยู่ในระดับดีมาก

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งนี้

1) การแสดงหน้าจอของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Augmented Reality) หากใช้รูปภาพแทนจุดมาร์คเกอร์ จะดูน่าสนใจขึ้น

2) เพิ่มลูกเล่นและเอฟเฟกต์เพื่อดึงดูดความสนใจนำไปใช้งาน

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

พัฒนาระบบนำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบโลเคชันเบสผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาเพื่อนำไปใช้กับระบบ IOS

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Prachaipirosin, "Usages Trend of Mobile Application," *Journal of Management*, vol. 31, no. 4, pp. 110-115, 2011. (in Thai)
- [2] J. Rungruangsak, The Study of Impact of Technology Acceptance and Perceived Risk on User's Trust Perception of Location-based Services in Bangkok, Bangkok: Independent research is part of the Master of Business Administration. Bangkok University, 2015. (in Thai)
- [3] W. Pornpacharapong, "Augmented reality : AR concept and applications," *Library and Information Science*, vol. 22, no. 2, pp. 58-65, 2004. (in Thai)
- [4] Bailey. "Methods of Social Research," Collin Macmiilan, London, 1987.
- [5] K. Pakdeewattanakoun and P. Panitkun, System analysis and design, Bangkok: KPT, 2008. (in Thai)
- [6] C. Jumnongsri and P. Boonrawd, Use of Ant Colony InRout Advice System For Goods Shipping, Bangkok: Master of Science Thesis, information technology Division. faculty of information technology. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2012. (in Thai)
- [7] V. Imarom and S. Nitsuwat, Geographic Information System for Factory Information Retrieval Using Google Map, Bangkok: Master of Science Thesis, information technology Division. faculty of information technology. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2012. (in Thai)
- [8] C. Tongkaw and M. Sodanil, Recommender Systems for South National Park of Thailand Tourism Using Google Maps API on Smart Phone, Bangkok: Master of Science Thesis, information technology Division. faculty of information technology. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2014. (in Thai)